

509,764

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出版

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

30 SEP 2004

(43) 国際公開日  
2003年10月23日 (23.10.2003)

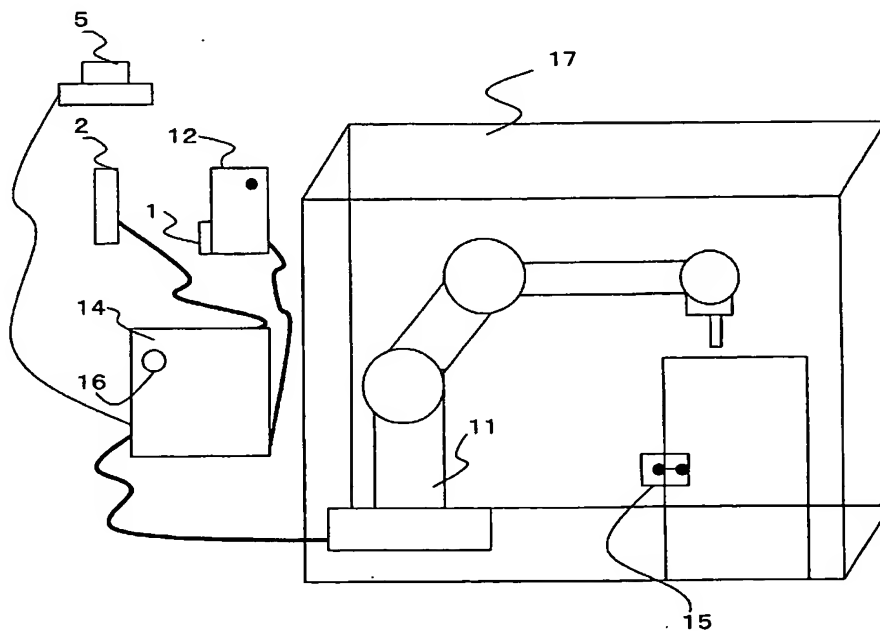
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/086716 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B25J 9/22, 19/06 (TANAKA, Michiharu) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 守田 隆一 (MORITA, Ryuichi) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04307
- (22) 国際出願日: 2003年4月3日 (03.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): KR, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- (30) 優先権データ:  
特願2002-114727 2002年4月17日 (17.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 道春
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ROBOT SYSTEM AND CONTROLLER

(54) 発明の名称: ロボットシステム及び制御装置



(57) Abstract: A robot system, with an enable switch circuit ensuring the safety of a plurality of operators, and a controller. In a robot system where operators each have a pendant for operation and signals output from the pendants control the motion of a robot (11), one robot is operated by the plurality of operators each having the pendant (12, 2).

[続葉有]

WO 03/086716 A1



---

(57) 要約: 複数の操作者の安全を確保するイネーブルスイッチ回路を持つロボットシステムおよび制御装置を提供する。操作者が操作するペンダントを備え、ペンダントから送出される信号によりロボット(11)の動作を制御するロボットシステムにおいて、1台のロボットを複数の操作者が各自所持するペンダント(12)、(2)にて操作する。

## 明 細 書

## ロボットシステム及び制御装置

## 〔技術分野〕

本発明は、複数の操作者が、1台のロボットの操作を各自所持するペンダントにて操作するロボットシステムおよび制御装置に関するものである。

## 〔背景技術〕

ティーチングプレイバック方式の産業用ロボットには、一般的にペンダントと呼ばれる携帯型の教示装置が使用されている。このペンダントには、操作者の安全を確保するためにイネーブルスイッチが設けられている。そして、ペンダントに設けられたイネーブルスイッチは、ロボット制御装置のサーボ電源制御機器にリレーを介して直列に接続されている。すなわち、イネーブルスイッチが開路した場合には、ロボットのサーボ電源を遮断する回路になっている。

従来の技術である回路を図6に基づき以下説明する。前段制御機器33は、各種インターロックであり、例えば、ロボットのオーバトラベルのリミットスイッチ、外部非常停止、サーボ電源準備信号がある。リミットスイッチとは、ロボットが設定した動作範囲外にあるときに動作するものである。また、サーボ電源準備信号は、通常、ロボット制御装置のパネル部分に設けられているスイッチである。ここで、前段制御機器33がONしている状態で、イネーブルスイッチ30が閉路するとリレー31が励磁され、リレー接点31-aが閉となる。よって、サーボ電源制御機器32は、ONとなる。また、イネーブルスイッチ30が開路するとサーボ電源制御機器32はOFFされる回路になっている。サーボ電源制御機器32のON/OFFに従い、サーボ電源の投入/遮断がなされることで、操作者の安全を確保している。また、従イネーブルスイッチが必要になった際には、図6の前段制御機器33にある外部非常停止信号に従イネーブルスイッチを接続する方法がある。

ジグ等の生産設備とロボットが複雑な位置にある場合には、ロボットを操作する操作者と、その操作者とロボットの位置関係やジグと操作者の位置を監視する監視者が必要な場合がある。このような場合には、監視者は、ロボットの動作領域外から操作者とジグとロボットを同時に監視し、ロボット制御装置に接続されている非常停止ボタンをいつでも押せるように待機していた。すなわち、従来の安全装置では、複数の操作者が、ロボット動作範囲に入れないという問題があった。

また、ロボットの作業対象物の周辺が狭いような環境では、ロボットの作業プログラムを作成するペンダントを所持する主となる操作者と、ロボットの周辺への干渉を監視する従となる操作者が必要な場合がある。主となる操作者は、ロボットの制御点（ツール先端）を見ながら教示作業を行う。従となる操作者は、ロボットのアームが周辺装置と干渉しないように監視し、主となる操作者に状況を報告する。このようにして、2人の操作者によりロボットを教示する場合がある。このような作業を行う場

合に、従来技術のように外部非常停止信号に従イネーブルスイッチを接続する方法では、サーボ電源の遮断は可能であるが、従イネーブルスイッチが開路した後、再度サーボ電源をONするためには、安全規格等で要請されているサーボ電源準備をONする等の操作が必要であった。このサーボ電源準備は、通常ロボット制御装置に設けられるか、またはプレイバック時に操作者が操作できる位置、すなわち実際のロボットが動作する領域から離れた場所に設置されている。このため、頻繁に従イネーブルスイッチの開路／開路操作が繰り返されると、教示者は従イネーブルスイッチが開路される度に離れた場所にあるサーボ電源準備信号のON操作をしなければならず、効率が非常に悪いものとなる。

#### [発明の開示]

そこで、本発明は、上記の問題を解決するため、本発明は、複数の操作者の安全を確保するイネーブルスイッチ回路を持つロボットシステムおよび制御装置を提供するものである。

本発明の請求項1記載のロボットシステムは、操作者が操作するペンダントを備え、前記ペンダントから送出される信号によりロボットの動作を制御するロボットシステムにおいて、1台の前記ロボットを複数の操作者が各自所持するペンダントにて操作することを特徴とするものである。

本発明の請求項2記載のロボット制御装置は、1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、を有し、前記主イネーブルスイッチと前記従イネーブルスイッチの両方のスイッチが開路のときは、前記サーボ電源をON状態とする回路を備えることを特徴とするものである。本発明の請求項3記載のロボット制御装置は、1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、前記従イネーブルスイッチが有効であるかを判断する検知スイッチと、を有し、前記従イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号と前記検知スイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理和を求め、前記論理和と主イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理積が1のときにサーボ電源をON状態とすることを特徴とするものである。

#### [図面の簡単な説明]

図 1 は、本発明の実施の形態に係わる回路図である。

図 2 は、本発明の構成図である。

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の回路図である。

図 4 は、整合器の詳細図である。

図 5 は、動作説明図である。

図 6 は、従来技術の図である。

[発明を実施するための最良の形態]

本発明を図を用いて説明する。図 2 において、ロボット本体 11 は、安全柵 17 で囲まれている。安全柵の開閉検知装置 15 は、安全柵内に入るときに開信号を発する。この信号は、ロボット制御装置 14 の前段制御機器 10 に接続されている。安全柵 17 の開閉検知装置 15 の開路信号とロボットのプレイモード（ロボットをプレイバックさせるモード）の信号は、AND 回路となっており、プレイモード時に安全柵を開くことで、ロボット本体 11 のサーボ電源は遮断される。主となる操作者は、ティーチモード（ロボット本体 11 をティーチングペンダント 12 で操作できるモード）に変更し、ロボット制御装置 14 の前面に配置されたサーボ電源準備信号を ON し、ティーチペンダント 12 に設置されている主イネーブルスイッチ 1 を握る。つぎに、従となる操作者が安全柵 17 内に進入し、従イネーブルスイッチ 2 を握る。すなわち、主イネーブルスイッチ 1 と従イネーブルスイッチ 2 の両方を閉路することで、初めてサーボ電源が投入される。

ここで、従となる操作者が所持するイネーブルスイッチは、主となる操作者が所持するペンダントと同じものでもよく、また、簡易的にイネーブルスイッチだけでもよい。

ロボット本体 11 をティーチングする作業を行う場合について説明する。安全柵 17 が開かれているので、開閉検知装置 15 が開の状態である。また、従イネーブルスイッチ 2 が所定の場所に置かれているかどうかを検知する検知スイッチ 5 がある。この検知スイッチ 5 は、例えばハンガースイッチと言われるものであり、これは、所定の場所に置かれていることを検知するものである。従となる操作者が安全柵 17 内に入る場合、従イネーブルスイッチは、所定のハンガから取り外されるため、検知スイッチ 5 は、開路する。これにより、リレー 8 は励磁されず、リレー接点 8-a は開路する。また、教示作業に先立って、サーボ電源準備信号が ON されているので、主イネーブルスイッチ 1 と従イネーブルスイッチ 2 の両方を閉路することで、サーボ電源が投入されることとなる。この操作を図 1 を用いて説明する。主となる操作者が所持するティーチペンダント 12 に設置されている主イネーブルスイッチ 1 が閉路するとリレーコイル 6 は励磁され、リレー接点 6-a が ON する。従となる操作者が所持する従イネーブルスイッチ 2 が閉路するとリレーコイル 7 は励磁され、リレー接点 7-a が ON する。つまり、主イネーブルスイッチ 1 と従イネーブルスイッチ 2 が ON することで、リレーコイル 6、7 が励磁され、リレー接点 6-a、7-a が閉となり、

サーボ電源制御機器 9 が ON し、サーボ電源が投入されることになる。また、従となる操作者が、従イネーブルスイッチ 2 を開路すると、リレーコイル 7 は励磁されず、接点 7-a は、開となり、サーボ電源は遮断される。また、主イネーブルスイッチを開路しても、同様にサーボ電源は遮断される。

従イネーブルスイッチ 2 が、接続されていない場合には、従イネーブルスイッチ 2 を無効とするために、検知スイッチ 5 が閉路となる設定とする。この設定方法は、例えば他のスイッチ等で電氣的に切り替えるもの、または、ロボット制御装置 14 のソフトウェアで設定するもの等がある。また、従イネーブルスイッチ 2 を接続しているが、使用しない場合には、従イネーブルスイッチ 2 は所定の場所に置かれていることを検知スイッチ 5 が検知することで、閉路となり、リレーコイル 8 は励磁され、リレーコイル 8-a は、閉となる。従って、主イネーブルスイッチ 1 だけで、サーボ電源制御機器 9 への駆動信号を ON/OFF できる。

本発明の第 2 の実施の形態について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、本発明の応用例である。整合器 21、22、23 は、フォトプラであり、図 4 に示すような構成である。主イネーブルスイッチ 1、従イネーブルスイッチ 2、検知スイッチ 5 は、ロボット制御装置 14 外に存在する。21、22、23 の一端は、図示しない入力回路を介して CPU 24 に接続されている。CPU 24 では、ティーチモードにおいては図 5 に示すような論理回路をソフトウェアで実現している。図 5 では、理解しやすいように、各スイッチが閉回路で ON、開回路で OFF として説明する。検知スイッチ 5 の信号は論理回路に入信される。この信号と従イネーブルスイッチ 2 の信号が OR される。その OR 回路から出力されたものと、主イネーブルスイッチの信号は、AND 回路に入信され、その出力信号により、20 のリレーコイルを動作、20-a の接点を制御することになる。図 5 の (b) に動作について表を示す。例えば、検知スイッチ 5 が ON であれば、従イネーブルスイッチの信号がそのまま AND 回路に入信される。主イネーブルスイッチ 1 が ON で、従イネーブルスイッチ 2 が ON であれば、AND 回路出力は ON となる。すなわち、CPU 24 はリレーコイル 20 を励磁させ、接点 20-a は閉となり、サーボ電源制御機器 9 は ON となりサーボ電源が投入される。また、主イネーブルスイッチが OFF とされれば、AND 回路の出力は、OFF となり、リレー接点 20-a は開となって、サーボ電源は遮断される。また、CPU 24 のこれらの動作を論理素子を用いることでも、同様な効果を奏する。

本発明の産業用ロボットの安全装置によれば、複数の操作者がロボットの動作領域内に存在でき、かつ、操作者は、非常に安全にロボットの教示または操作を行うことができる。また、簡単に装置を構成できるという格別の効果を奏するものである。

#### 〔産業上の利用可能性〕

本発明は、複数の操作者が、1 台のロボットの操作を各自所持するペンダントにて操作するロボットシステムおよび制御装置に有用なものである。

## 請求の範囲

1. 操作者が操作するペンダントを備え、前記ペンダントから送出される信号によりロボットの動作を制御するロボットシステムにおいて、1台の前記ロボットを複数の操作者が各自所持するペンダントにて操作することを特徴とするロボットシステム。
2. 1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、を有し、前記主イネーブルスイッチと前記従イネーブルスイッチの両方のスイッチが閉路のときは、前記サーボ電源をON状態とする回路を備えることを特徴とするロボット制御装置。
3. 1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、前記従イネーブルスイッチが有効であるかを判断する検知スイッチと、を有し、前記従イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号と前記検知スイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理和を求め、前記論理和と主イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理積が1のときにサーボ電源をON状態とすることを特徴とするロボット制御装置。

図1

1/5

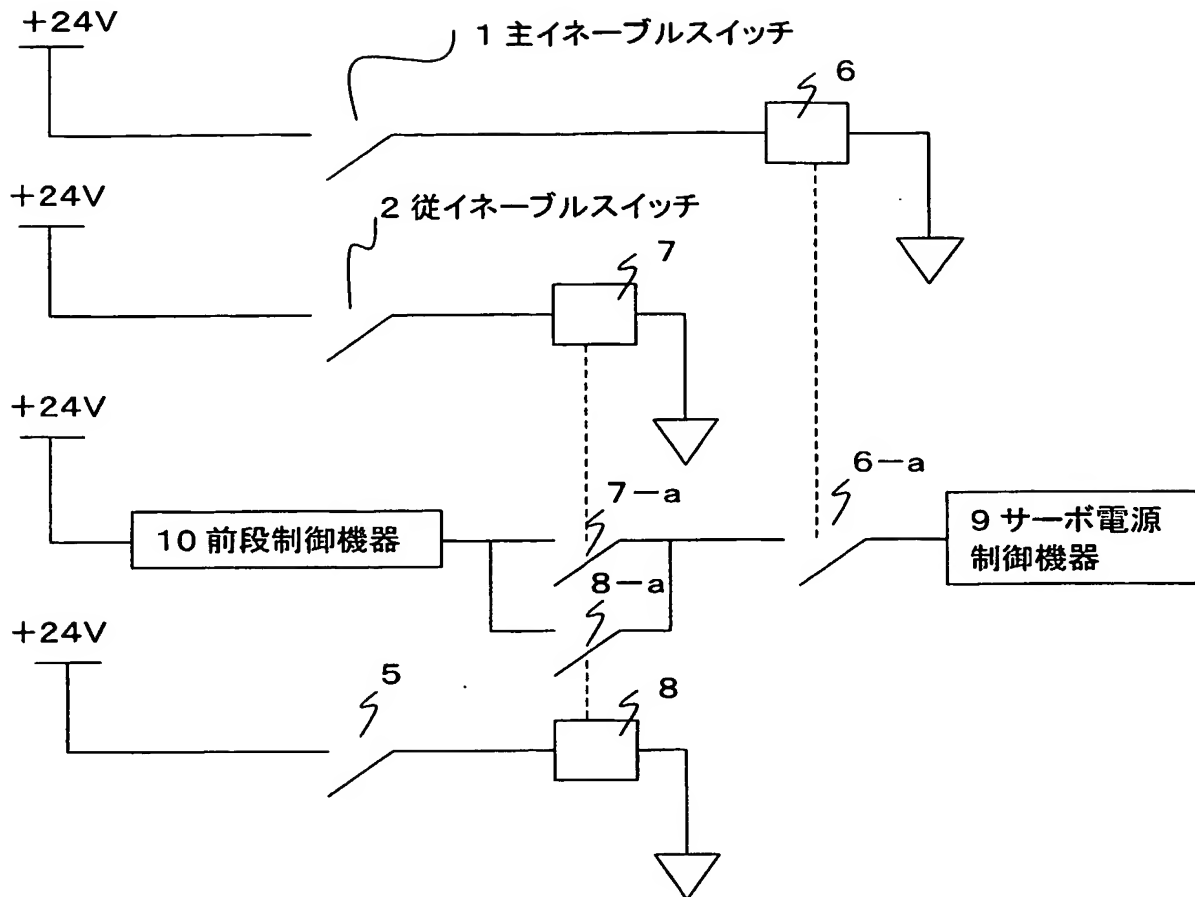




図2

2/5

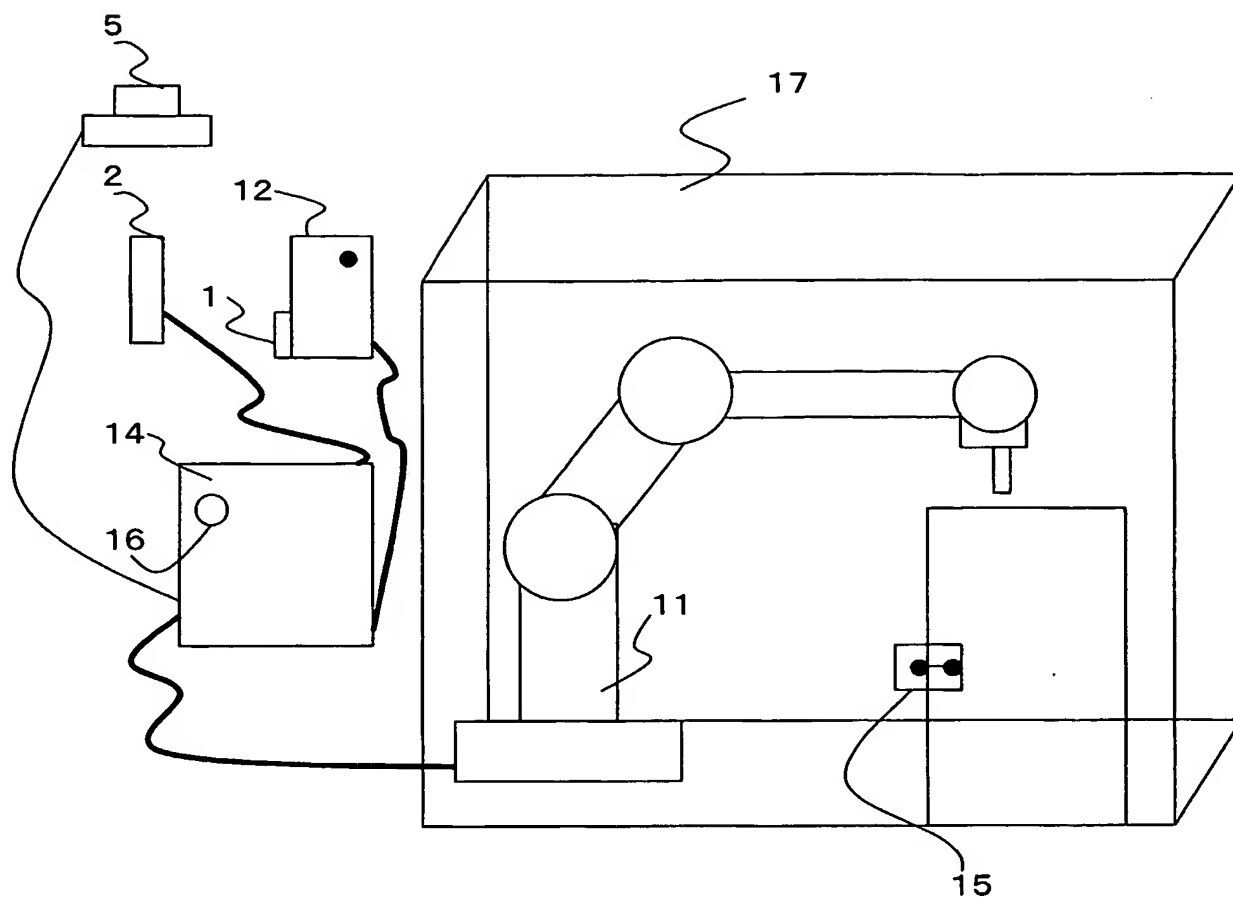


図3

3/5

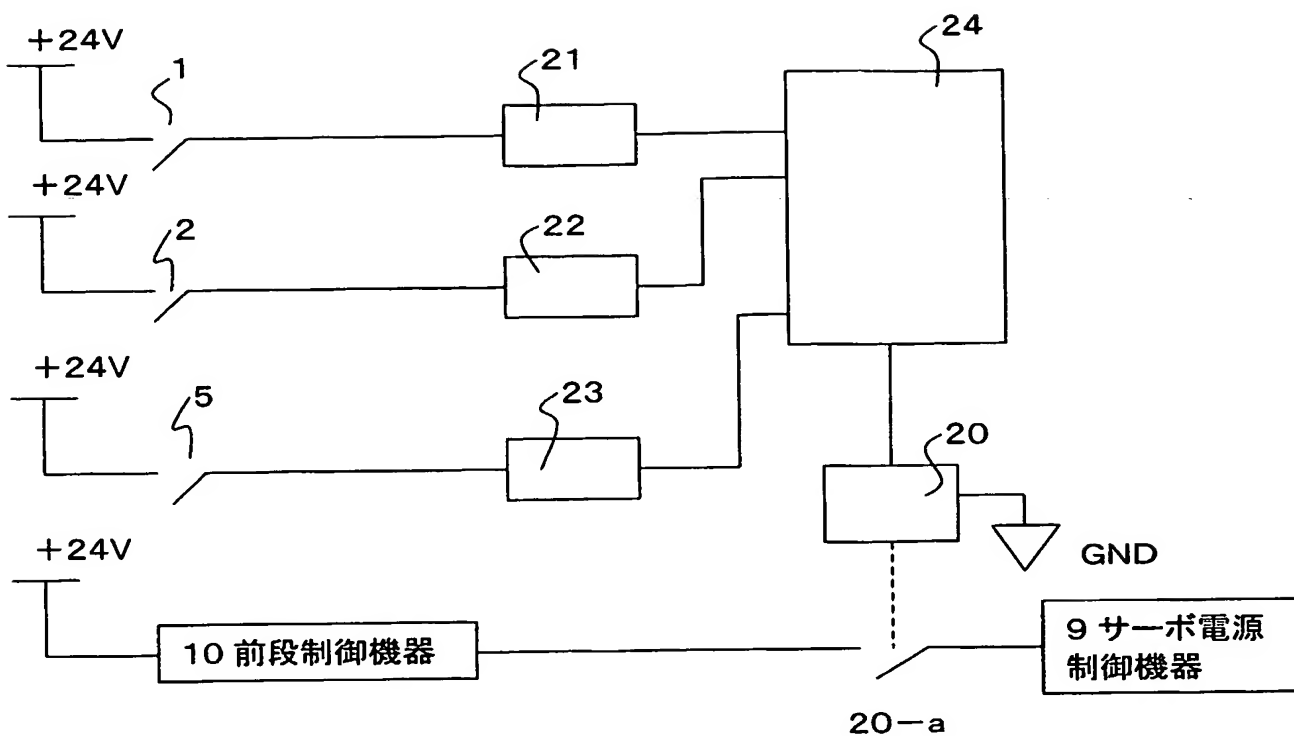


図4

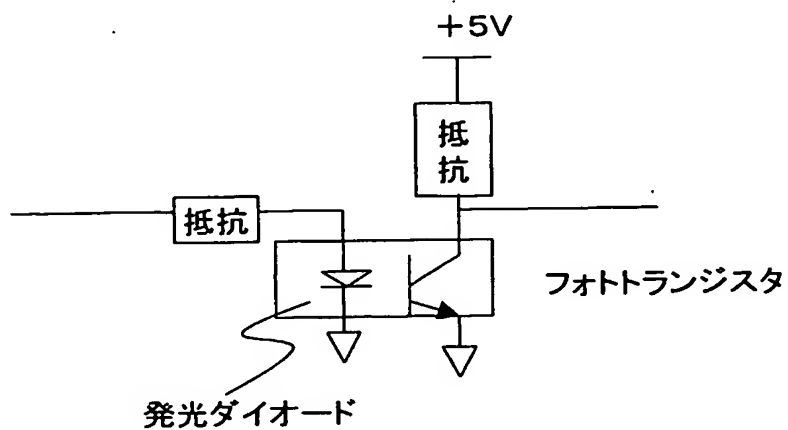
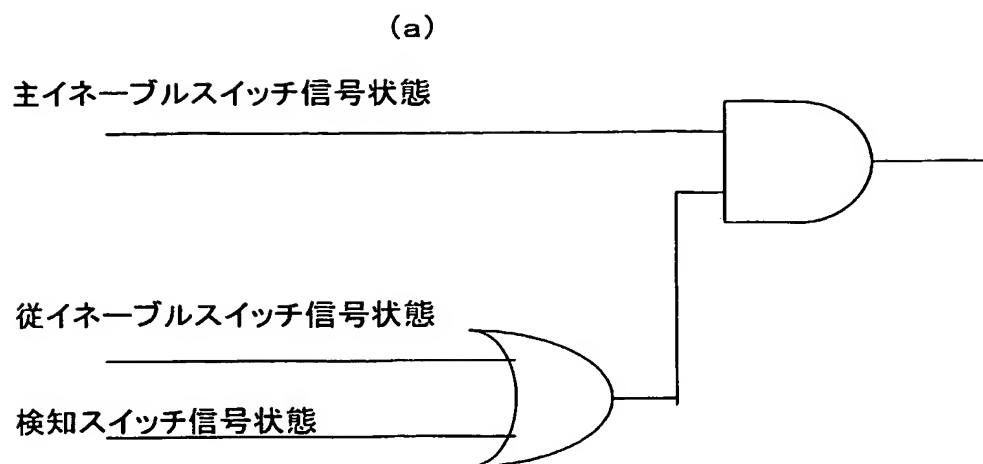


図5

4/5



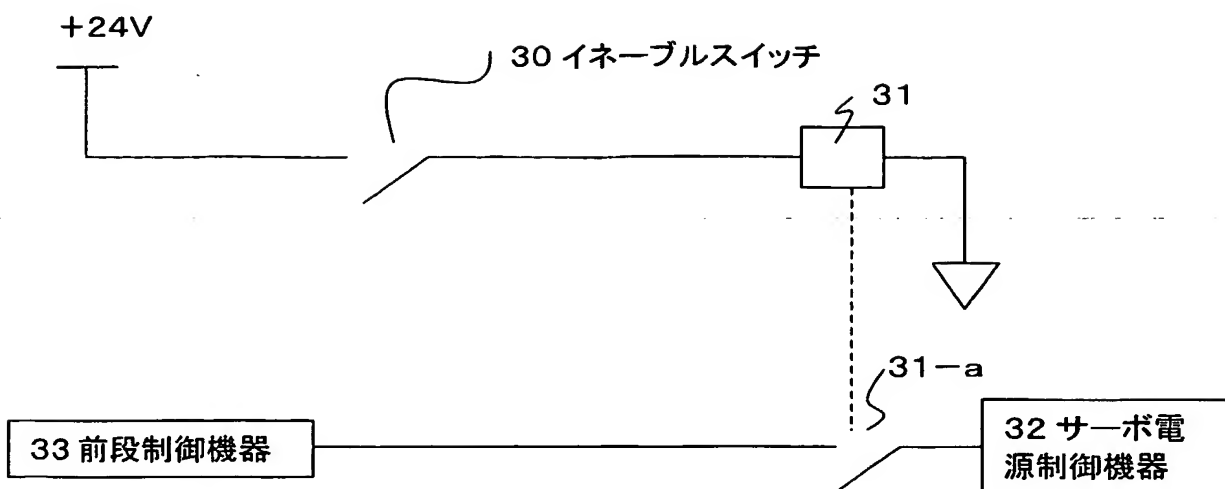
(b)

|                 |                         | 主イネーブルスイッチの<br>信号状態 |           |
|-----------------|-------------------------|---------------------|-----------|
| 検知スイッチの<br>信号状態 | 従イネーブル<br>スイッチの信<br>号状態 | OFFの場合              | ONの場<br>合 |
| OFF             | OFF                     | OFF                 | OFF       |
| OFF             | ON                      | OFF                 | ON        |
| ON              | ON                      | OFF                 | ON        |
| ON              | OFF                     | OFF                 | ON        |

サーボ電源の状態

図6

5/5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> B25J9/22, 19/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> B25J9/22, 19/06Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages              | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2-76696 A (Toshiba Corp.),<br>16 March, 1990 (16.03.90),<br>Full text<br>(Family: none)      | 1, 2<br>3             |
| Y<br>A    | JP 62-97013 A (Toshiba Corp.),<br>06 May, 1987 (06.05.87),<br>Full text<br>(Family: none)       | 1, 2<br>3             |
| Y<br>A    | JP 64-40793 A (Seiko Epson Corp.),<br>13 February, 1989 (13.02.89),<br>Claims<br>(Family: none) | 1, 2<br>3             |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31 July, 2003 (31.07.03)Date of mailing of the international search report  
12 August, 2003 (12.08.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04307

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 60-44691 A (Aida Engineering, Ltd.),<br>09 March, 1985 (09.03.85),<br>Full text<br>(Family: none) | 1, 2<br>3             |
|           |  |                       |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> B25J 9/22 19/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> B25J 9/22 19/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                             | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y<br>A          | J P 2-76696 A (株式会社 東芝) 1990. 03. 16, 全文 (ファミリーなし)            | 1, 2<br>3        |
| Y<br>A          | J P 62-97013 A (株式会社 東芝) 1987. 05. 06, 全文 (ファミリーなし)           | 1, 2<br>3        |
| Y<br>A          | J P 64-40793 A (セイコウエプソン株式会社) 1989. 02. 13, 特許請求の範囲 (ファミリーなし) | 1, 2<br>3        |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 03

国際調査報告の発送日

12.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
佐々木 正章



3 C 9 1 3 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y<br>A                | J P 6 0 - 4 4 6 9 1 A (アイダエンジニアリング株式会社)<br>1 9 8 5 . 0 3 . 0 9 , 全文 (ファミリーなし) | 1 , 2<br>3       |